

1/3/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013913402 **Image available**

WPI Acc No: 2001-397615/200142

Related WPI Acc No: 2001-557325

XRPX Acc No: N01-293056

Resource reservation protocol proxy method for communication network, involves determining if data packet meets resource protocol sender host proxy criteria, based on which message is transmitted to destination host

Patent Assignee: ALCATEL INTERNETWORKING INC (COGE)

Inventor: EDGINTON D B; MARTIN C

Number of Countries: 021 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200131829	A2	20010503	WO 2000US41389	A	20001020	200142 B
JP 2001352347	A	20011221	JP 2001103403	A	20010402	200206
EP 1190534	A2	20020327	EP 2000991874	A	20001020	200229
			WO 2000US41389	A	20001020	
JP 2003513511	W	20030408	WO 2000US41389	A	20001020	200333
			JP 2001533667	A	20001020	

Priority Applications (No Type Date): US 2000547776 A 20000412; US 99160560 P 19991020

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 200131829 A2 E 22 H04L-000/00

Designated States (National): CN JP

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

JP 2001352347 A 46 H04L-012/56

EP 1190534 A2 E H04L-012/56 Based on patent WO 200131829

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

JP 2003513511 W 33 H04L-012/56 Based on patent WO 200131829

Japanese Unexamined Patent Publication No. 2001-352347

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-352347

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.CI. H04L 12/56

(21)Application number : 2001-103403 (71)Applicant : ALCATEL INTERNETWORKING INC

(22)Date of filing : 02.04.2001 (72)Inventor : MARTIN CHRISTOPHER
EDGINTON D BRIAN

(30)Priority

Priority number : 2000 547776 Priority date : 12.04.2000 Priority country : US

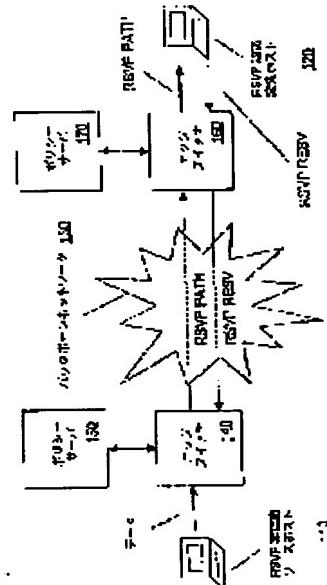
(54) RSVP PROXY SERVICE FOR COMMUNICATION NETWORK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an RSVP (resource reservation protocol) host proxy service that extends realization of QoS by a notice of the RSVP to a flow including one RSVP non-recognition host or more.

SOLUTION: In the RSVP transmitter side host proxy service, a switch through which an RSVP non-recognition source host passes when the host accesses a network acts like an RSVP transmitter side host proxy for the source host. In the RSVP receiver side host proxy service, a switch through which an RSVP non-recognition destination host passes when the host accesses the network acts like an RSVP receiver side host proxy for the destination host.

Figure 1



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-352347
(P2001-352347A)

(43)公開日 平成13年12月21日(2001.12.21)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 4 L 12/56

識別記号
2 0 0

F I
H 0 4 L 12/56

テマコード*(参考)
2 0 0 Z 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数35 O L 外国語出願 (全 46 頁)

(21)出願番号 特願2001-103403(P2001-103403)
(22)出願日 平成13年4月2日(2001.4.2)
(31)優先権主張番号 5 4 7 7 7 6
(32)優先日 平成12年4月12日(2000.4.12)
(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 500086283
アルカテル・インターネットワーキング・
インコーポレイテッド
アメリカ合衆国、カリフォルニア・91301、
カラバサス、ウエスト・アグーラ・ロー
ド・26801
(72)発明者 クリストファー・マーティン
アメリカ合衆国、ノース・カロライナ・
27502、アベックス、ベクトン・コート・
4404
(74)代理人 100062007
弁理士 川口 義雄 (外1名)

最終頁に続く

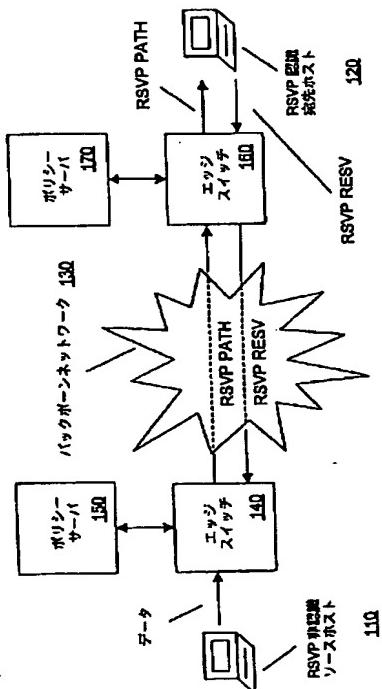
(54)【発明の名称】通信ネットワークのためのRSVPプロキシサービス

(57)【要約】

【課題】 RSVPの通知によるQoSの実現を1つまたは複数のRSVP非認識ホストを含むフローに拡大するための、RSVPホストプロキシサービスを提供すること。

【解決手段】 RSVP送信側ホストプロキシサービスでは、RSVP非認識ソースホストがネットワークにアクセスする際に経由するスイッチが、ソースホストに対してRSVP送信側ホストプロキシとして機能する。RSVP受信側ホストプロキシサービスでは、RSVP非認識宛先ホストがネットワークにアクセスする際に経由するスイッチは、宛先ホストに対してRSVP受信側ホストプロキシとして機能する。

Figure 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノードを有する通信ネットワークのためのリソース予約プロトコル（RSVP）プロキシ方法であって、

第1ノードでデータパケットを生成すること、
前記データパケットを第2ノードに伝送すること、
前記データパケットに応答して、前記第2ノードで、前記第2ノードが前記第1ノードのためのRSVPプロキシであるかどうかを判定すること、
前記判定に応答して、RSVP Pathメッセージを生成すること、
前記RSVP Pathメッセージを第3ノードに伝送することを含むリソース予約プロトコル（RSVP）プロキシ方法。

【請求項2】 第1ノードがホストであり、第2ノードがスイッチである請求項1に記載の方法。

【請求項3】 判定が、パケットのソースアドレスに従つて行われる請求項1に記載の方法。

【請求項4】 複数のノードを有する通信ネットワークのためのリソース予約プロトコル（RSVP）プロキシ方法であって、

第1ノードでRSVP Pathメッセージを生成すること、
前記RSVP Pathメッセージを第2ノードに伝送すること、

前記RSVP Pathメッセージに応答して、前記第2ノードで、前記第2ノードが第3ノードのためのRSVPプロキシであるかどうかを判定すること、
前記判定に応答して、RSVPResvメッセージを生成すること、

前記RSVPResvメッセージを前記第1ノードに伝送することを含むリソース予約プロトコル（RSVP）プロキシ方法。

【請求項5】 第1ノードおよび第3ノードがホストであり、第2ノードがスイッチである請求項4に記載の方法。
【請求項6】 判定が、パケットの宛先アドレスに従つて行われる請求項4に記載の方法。

【請求項7】 複数のホストおよびスイッチを有する通信ネットワークのためのRSVPプロキシ方法であつて、
データパケットを第1ホストからスイッチへ伝送すること、

前記データパケットに応答して、前記スイッチでRSVP Pathメッセージを作成すること、

前記RSVP Pathメッセージを前記スイッチから第2ホストへ伝送すること、

前記RSVP Pathメッセージに応答してRSVP Resvメッセージを前記第2ホストから前記スイッチへ伝送することを含むRSVPプロキシ方法。

【請求項8】 第1ホストがRSVP非認識である請求項7に記載の方法。

【請求項9】 RSVPResvメッセージに応答して、第2ホストとスイッチ間のフローパスに沿ったリソースを予約することをさらに含む請求項7に記載の方法。

【請求項10】 複数のノードを有する通信ネットワークのためのRSVPプロキシ方法であつて、

RSVP Pathメッセージを第1ホストからスイッチへ伝送すること、
前記RSVP Pathメッセージに応答して、前記スイッチでRSVPResvメッセージを作成すること、
前記RSVPResvメッセージを前記スイッチから前記第1ホストへ伝送することを含むRSVPプロキシ方法。

【請求項11】 第1ホストがRSVP非認識である請求項10に記載の方法。

【請求項12】 RSVPResvメッセージに応答して、第1ホストとスイッチ間のフローパスに沿ったリソースを予約することをさらに含む請求項11に記載の方法。

【請求項13】 データパケットを伝送するためのホストと、

前記データパケットを前記ホストから受信するためのエッジスイッチと、

前記データパケットに応答して、RSVP Pathメッセージを生成およびバックボーンネットワークに伝送する、前記エッジスイッチのRSVPホストプロキシエンジメントとを備える通信ネットワークのためのRSVPプロキシサービス。

【請求項14】 RSVP Pathメッセージを伝送するためのホストと、

前記RSVP Pathメッセージをバックボーンネットワークから受信するためのエッジスイッチと、

前記RSVP Pathメッセージに応答して、RSVPResvメッセージを生成および前記バックボーンネットワークに伝送する、前記エッジスイッチのRSVPホストプロキシエンジメントとを備える通信ネットワークのためのRSVPプロキシサービス。

【請求項15】 エッジスイッチに接続されているホストと、前記ホストからバックボーンネットワークへのデータパケットのフローを管理する前記エッジスイッチとを備え、
前記エッジスイッチが、データパケットを前記ホストから受信し、それに応答して、RSVP Pathメッセージを生成し、バックボーンネットワークに伝送する通信ネットワークのためのRSVPプロキシサービス。

【請求項16】 エッジスイッチに接続されているホストと、前記ホストからバックボーンネットワークへのデータパケットのフローを管理する前記エッジスイッチと

50

を備え、

前記エッジスイッチが、前記ホスト宛てのRSVP_Pathメッセージを前記バックボーンネットワークから受信し、それに応答して、RSVP_Reqvメッセージを生成し、前記バックボーンネットワークに伝送する通信ネットワークのためのRSVPプロキシサービス。

【請求項17】 第2ノードに接続されている第1ノードと、前記第1ノードとバックボーンネットワーク間のインターフェイスを提供する前記第2ノードとを備え、前記第2ノードが、データパケットを前記第1ノードから受信し、それに応答して、RSVP_Pathメッセージを生成し、前記バックボーンネットワークに伝送する通信ネットワークのためのRSVPプロキシサービス。

【請求項18】 第2ノードに接続されている第1ノードと、前記第1ノードとバックボーンネットワーク間のインターフェイスを提供する前記第2ノードとを備え、前記第2ノードが、前記第1ノード宛てのRSVP_Pathメッセージを前記バックボーンネットワークから受信し、それに応答して、RSVP_Reqvメッセージを生成し、前記バックボーンネットワークに伝送する通信ネットワークのためのRSVPプロキシサービス。

【請求項19】 通信ネットワークのデータフローに対し、通知プロキシを利用して、エンドツーエンドのサービス品質(QoS)を確立するための通知方法であつて、

第1ノードでデータパケットを生成すること、
前記データパケットを第2ノードに伝送すること、
前記データパケットに応答して、前記第2ノードで、前記第2ノードが前記第1ノードのためのQoS通知プロキシであるかどうかを判定すること、
前記判定に応答して、QoSメッセージを生成すること、
前記QoSメッセージを第3ノードに伝送することを含む、エンドツーエンドのサービス品質(QoS)を確立するための通知方法。

【請求項20】 第1のノードがホストであり、第2ノードがスイッチである請求項19に記載の方法。

【請求項21】 判定が、パケットのソースアドレスに従って行われる請求項20に記載の方法。

【請求項22】 QoSメッセージが、データフローのためのパラメータを指定する請求項20に記載の方法。

【請求項23】 QoSメッセージが、第3ノードへのルートで変更される請求項20に記載の方法。

【請求項24】 通信ネットワークのデータフローに対し、通知プロキシを利用して、エンドツーエンドのサービス品質(QoS)を確立するための通知方法であつて、

第1ノードで第1QoSメッセージを生成すること、
前記第1QoSメッセージを第2ノードに伝送すること

と、

前記QoSメッセージに応答して、前記第2ノードで、前記第2ノードが第3ノードのためのQoS通知プロキシであるかどうかを判定すること、

前記判定に応答して、第2QoSメッセージを生成すること、

前記第2QoSメッセージを前記第1ノードに伝送することを含む、エンドツーエンドのサービス品質(QoS)を確立するための通知方法。

10 【請求項25】 第1のノードおよび第3ノードがホストであり、第2ノードがスイッチである請求項24に記載の方法。

【請求項26】 判定が、第1QoSメッセージの宛先アドレスに従って行われる請求項24に記載の方法。

【請求項27】 第1QoSメッセージが、データフローのためのパラメータを指定する請求項24に記載の方法。

【請求項28】 第1QoSメッセージが、第2ノードへのルートで変更される請求項24に記載の方法。

20 【請求項29】 第2QoSメッセージが、データフローのためのQoSの確立を要求する請求項24に記載の方法。

【請求項30】 QoSが、第2QoSメッセージに応答して第2ノードと第1ノードのフローパスに沿ったノードでデータフローに対して確立される請求項24に記載の方法。

【請求項31】 エッジスイッチに接続されているホストと、前記ホストからバックボーンネットワークへのデータパケットのフローを管理する前記エッジスイッチとを備え、

30 前記エッジスイッチが、データパケットを前記ホストから受信し、それに応答して、QoSメッセージを生成し、前記バックボーンネットワークに伝送する、通信ネットワークにおいてエンドツーエンドのQoSを確立するためのサービス。

【請求項32】 QoSメッセージが、データフローのためのパラメータを指定する請求項31に記載のサービス。

【請求項33】 エッジスイッチに接続されているホストと、前記ホストからバックボーンネットワークへのデータパケットのフローを管理する前記エッジスイッチとを備え、

前記エッジスイッチが、前記ホスト宛ての第1QoSメッセージを前記バックボーンネットワークから受信し、それに応答して、第2QoSメッセージを生成し、前記バックボーンネットワークに伝送する、通信ネットワークにおいてエンドツーエンドのQoSを確立するためのサービス。

【請求項34】 第1QoSメッセージが、データフローのためのパラメータを指定する請求項33に記載のサ

ービス。

【請求項35】 第2QoSメッセージが、データフローのためのQoSの確立を要求する請求項33に記載のサービス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この出願は、1999年10月20日に出願された、「QUALITY OF SERVICE POLICY MANAGER」と題する米国特許仮出願第60/160,560号の利益を主張するものである。

【0002】

【従来の技術】データ通信スイッチは、より一層インテリジェント化している。従来のデータ通信スイッチは、無差別な先入れ先出し方式でパケットの中継を提供しているが、最近のデータ通信スイッチは、サービス品質(QoS)ラベルのもとでフロー特性に基づいて異なるパケット中継をサポートとしている。このQoSに向かう流れは、最初にセル交換のATMネットワークにおいて始まったが、ブリッジング(レイヤ2または「L2」)、ルーティング(レイヤ3または「L3」)およびトランスポорт(レイヤ4または「L4」)プロトコルを含むパケット交換ネットワークおよびプロトコルにも移行してきている。

【0003】標準的なQoSエレメントは、パケット交換ネットワークにおいて使用され始めている。1つの標準エレメントは、通知プロトコルで、これを介して、QoSを1つのエンドツーエンドのフローに対して提供することができる。この通知プロトコルは、リソース予約プロトコル(RSVP)と呼ばれている。従来のRSVPの通知によるQoSの実現では、「送信側」と呼ばれるRSVP認識ソースホストは、「受信側」と呼ばれるRSVP認識宛先ホストへのフローを開始するにあたり、申し込んだフローに対するパラメータを指定するRSVP Pathメッセージをあて先に向かって伝送する。フローパスに沿うスイッチは、RSVP Pathメッセージを見て、そのフローに対してQoSサービスを実施するための機能の限界および条件を示すために必要に応じて特定のメッセージフィールドを変更する。RSVP認識宛先ホストは、RSVP Pathメッセージを受信し、この情報を使用して、RSVP Resvメッセージを生成し、発信元に向かって返送し、指定したフローに対するQoSがフローパスに沿う各スイッチで実現されることを要求する。各スイッチは、要求されるQoSを提供するために使用可能な十分のリソースを有しているかどうかに基づいてその要求を受け入れるかどうか、およびそのフローに要求されたQoSを与えるかどうかを決定する。予約が受け入れられる場合、スイッチは、パケットをQoSを満たすフローの中で中継するように設定される。このようにして、RSVP通知に

よるフローに対するQoSは、フローパスに沿ってエンドツーエンドで実現される。

【0004】上部で概説したような、標準的なRSVPの通知によるQoSは、ネットワーク内でエンドツーエンドにQoSを実現する手段を提供するが、RSVP認識ホスト間でのフローに対してのみ使用可能であることが知られている。RSVP通知によるQoSの利点を、RSVP非認識ホストを含むフローに拡大する必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、RSVPの通知によるQoSの実現を、RSVP認識ではないホストを含むフローに拡大するためのRSVPホストプロキシサービスを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】RSVP送信側ホストプロキシサービスに従って、第1ホストがネットワークにアクセスするのに経由するスイッチが、第1ホストに対して、RSVP送信側ホストプロキシとして動作する。

【0007】新しいフロー用のデータパケットを第1ホストから受信し、RSVP送信側ホストプロキシサービスが第1ホストに対して使用状態であることが判定されると、スイッチは、RSVP PATHメッセージを生成し、第2ホストへのフローパスに伝送する。RSVPに従って、RSVP PATHメッセージは、第2ホストに、RSVP Resvメッセージを生成し、フローパスを通じて返送するよう要求する。

【0008】ホストに対して、RSVPホストプロキシとして機能するスイッチは、ホストに対してRSVPルータとしても継続的に動作することができる。

【0009】本発明のこれらおよび他の動作は、以下で簡単に記載されている添付図面に関連して行う。以下の詳細な説明を参照することによって、より良く理解されることになろう。

【0010】

【発明の実施の形態】図1では、本発明に適したRSVP送信側ホストプロキシサービスの動作するネットワークを示している。ネットワークには、エッジスイッチ140を介してバックボーンネットワーク130にアクセスするRSVP非認識ソースホスト110が含まれている。エッジスイッチ140は、バックボーンネットワー

ク130で動作している1つまたは複数のコアスイッチ（図示せず）を介してバックボーンネットワーク130を通してエッジスイッチ160と、結合されている。エッジスイッチ160は、RSVP認識宛先ホスト120と結合されている。エッジスイッチ140、160は、それぞれポリシーサーバ150、170とも結合されている。

【0011】ホスト110、120は、PC、ワークステーション、またはサーバなどのエンドステーションで、他のホストと、それぞれエッジスイッチ140、160を介するパケット通信のためのネットワークインターフェイスをそれぞれ有するものが好ましい。エッジスイッチ140、160は、ハブ、ブリッジ、またはルータなどのゲートウェイデバイスで、ホストで作成されたパケット通信を中継するために対応するネットワークインターフェイスを複数有するものが好ましい。ポリシーサーバ150、170は、フロー特性に基づいて、夫々エッジスイッチ140、160に適用されるサービス品質(QoS)ルールを保有する。ホスト110、120、エッジスイッチ140、160、およびポリシーサーバ150、170は、ケーブルまたは他の伝送媒体を介して相互に接続され、イーサネット(登録商標)、インターネットプロトコル(IP)、非同期伝送モード(ATM)などの種々のデータ通信プロトコルをサポートすることができる。エッジスイッチ140、160は、RSVP(Resource Reservation Protocol)のルータ機能をサポートすることが好ましい。これは1997年9月、「Resource Reservation Protocol-Versions 1 Functional Specification(リソース予約プロトコルバージョン1機能仕様)」と題する、Internet Engineering Task Force Request For Comment 2205(インターネットエンジニアリングタスクフォースRFC2205)(これ以降は、RFC2205)で述べられ、本明細書でも参照している、宛先ホスト120は、RFC2205で述べられているRSVP受信側ホスト機能をサポートすることが好ましいが、ソースホスト110は、RFC2205で述べられているRSVP送信側ホスト機能をサポートしない。その代わり、ソースホスト110と宛先ホスト120間のデータフローに対するRSVPの通知によるエンドツーエンドQoSの実現は、エッジスイッチ140に実装されるRSVP送信側ホストプロキシージェントという方策で確立される。

【0012】RSVP送信側ホストプロキシサービスの最も基本的な機能について、図1に関連して述べる。RSVP非認識ソースホスト110は、ソースホスト110とエッジスイッチ140とを接続する伝送媒体にデータパケットを伝送することによって、データフローを開

始する。このデータパケットは、ソースホスト110のアドレスをソースアドレスとして、そして宛先ホスト120のアドレスを宛先アドレスとして有している。エッジスイッチ140は、データパケットを受信し、データパケットがRSVP送信側ホストプロキシ基準を満たしていることを確認し、RSVP PathメッセージをRSVP送信側ホスト機能に従って生成し、必要な場合には、RSVPルータ機能に従ってRSVP Pathメッセージの特定のフィールドを変更し、RSVP Pathメッセージをバックボーンネットワーク130に伝送する。RSVP Pathメッセージは、バックボーンネットワーク130およびソースホスト110と宛先ホスト120間のフローパスに沿ったエッジスイッチ160を通る。この際メッセージの特定のフィールドは、RSVPルータ機能に従って各「ホップ(hop)」で変更され、最終的にRSVP認識宛先ホスト120に着信する。宛先ホスト120は、RSVP Pathメッセージに応答して、RSVP受信側ホスト機能によるQoSの予約を要求するRSVP Resvメッセージを生成し、RSVP Resvメッセージを宛先ホスト120およびエッジスイッチ160とを接続する伝送媒体に伝送する。エッジスイッチ160は、RSVP Resvメッセージを受信し、ポリシーサーバ170、RSVPルータ機能と連携して、その予約を受け入れるかどうかを決定する。前記のRSVP Resvメッセージは、フローパスに沿ってバックボーンネットワーク130およびエッジスイッチ140を通る。この際各「ホップ」で、RSVPルータ機能に従って、予約を受け入れるかどうかが決定され、エッジスイッチ140に関しては、ポリシーサーバ150と連携して決定を行う。

【0013】この基本的なRSVP送信側ホストプロキシサービスには、種々の操作が以下で述べるように可能である。しかし、基本的なレベルでは、この基本的なプロキシサービスは、簡単明快であるにもかかわらず、RSVPの通知によるQoS実現の範囲をRSVP非認識のソースホストを含むフローに拡大することによって、従来の技術に比較すると大幅な進歩を提供するものと考えられる。

【0014】次に図2で、好ましいRSVP送信側ホストプロキシサービスを、エッジスイッチ140の「スイッチ上での」処理を参照することで、よりいっそう詳細に述べることにする。エッジスイッチ140には、ネットワークインターフェイス210、220、230、およびデータバス250によってリンクされているマネージメントインターフェイス240がある。ネットワークインターフェイス210、220、230は、RSVP非認識ソースホスト110、バックボーンネットワーク130のスイッチ、およびポリシーサーバ150と異なるインターフェイスを介して相互に接続する。マネージメントインターフェイス240は、QoSマッパー/クラ

シファイア (m a p p e r / c l a s s i f i e r) 2 4 1 、 QoSマネージャ 2 4 2 、 ポリシーマネージャ 2 4 3 、 QoSドライバ 2 4 4 、 ソースラーニング (s o u r c e _ l e a r n i n g) 2 4 5 、 および R S V P 2 4 6 を含む種々のモジュールをサポートしている。 R S V P 2 4 6 には、 R S V P ルータエージェント 2 4 7 および R S V P 送信側ホストプロキシエージェント 2 4 8 が含まれている。マネージメントインターフェイス 2 4 0 およびネットワークインターフェイス 2 1 0 、 2 2 0 、 2 3 0 は、マネージメントバス 2 6 0 でリンクされ、 種々のフローに対する QoS 情報を含むマネージメント情報を送受信する。

【0015】エッジスイッチ 1 4 0 は、以下のように R S V P 处理をサポートする。エッジスイッチ 1 4 0 で受信される R S V P メッセージパケットは、データバス 2 5 0 からマネージメントインターフェイス 1 4 0 によって収集される。 R S V P メッセージパケットは、 R S V P 2 4 6 に中継され、 R S V P ルーティングエージェント 2 4 7 により、 R S V P ルータ機能に従って処理される。 R S V P P a t h メッセージパケットの R S V P ルータ機能処理には、必要に応じて特定のメッセージフィールドを変更し、 QoS サービスをフローに対して実施するために、スイッチ 1 4 0 の機能の限界および条件を示すことが含まれている。 R S V P R e s v メッセージパケットの R S V P ルータ機能処理には、スイッチ 1 4 0 が要求される QoS を提供するために使用可能な十分のリソースを有しているかどうかに基づいて要求されている QoS 予約を受け入れるかどうか、および該フローに要求された QoS を与えるかどうかを決定することが含まれている。 QoS 予約を受け入れるかどうかの決定は、 QoS マネージャ 2 4 2 およびポリシーマネージャ 2 4 3 も関与して行われる。適用可能な QoS の限界および条件を定義するルールは、ポリシーサーバ 1 5 0 からポリシーマネージャ 2 4 3 に「プルダウン (p u l l e d _ d o w n)」され、決定に適用される。 R S V P ルータ機能は、何らかの変更を含む R S V P P a t h メッセージパケットをネットワークの「次のホップ」に中継し、何らかの変更を含む R S V P R e s v メッセージパケットをネットワークの「前のホップ」に中継する。

【0016】QoS マネージャ 2 4 2 は、受け入れた QoS 予約に従ってスイッチ 1 4 0 での QoS 確立を促進する。予約が受け入れられたフローのために、 QoS マネージャ 2 4 2 は、ポリシーマネージャ 2 4 3 から QoS ポリシーを受け取り、 QoS ポリシーをフロー識別子および QoS 部分に分割し、その QoS 部分を QoS マッパー/クラシファイア 2 4 1 に中継する。マッパー/クラシファイア 2 4 1 は、フロー識別子と QoS をサポートする待ち行列とを関連付け、その関連付けを QoS ドライバ 2 4 4 へ中継し、 QoS ドライバ 2 4 4 は、マネー

ジメントバス 2 6 0 を介しネットワークインターフェイス 2 1 0 、 2 2 0 、 2 3 0 上でフロー識別子/待ち行列の関連付けを確立し、スイッチ 1 4 0 で QoS ポリシーを実装する。

【0017】上述の R S V P 处理に加えて、エッジスイッチ 1 4 0 は、新規の R S V P 送信側ホストプロキシ機能を以下のようにサポートする。スイッチ 1 4 0 で受信されるデータパケットで、未知のソースアドレスを有するものが、データバス 2 5 0 からマネージメントインターフェイス 1 4 0 により収集される。未知のソースアドレスデータパケットは、ソースラーニング 2 4 5 に中継され、スイッチ 1 4 0 で、ソースアドレスとソースアドレスが着信したネットワークインターフェイス間の関連付けが確立される。未知のソースアドレスデータパケットは、 QoS マネージャ 2 4 2 にも中継され、 R S V P 送信側ホストプロキシ機能を該当するソースに対して稼動するかどうかが判定される。稼動する場合、未知のソースアドレスデータパケットは、 R S V P 送信側ホストプロキシエージェント 2 4 8 に中継され、 R S V P 送信側ホスト機能に従って処理される。 R S V P 送信側ホスト機能処理には、該フロー用のパラメータを指定する R S V P P a t h メッセージパケットを生成し、 R S V P P a t h メッセージパケットを中継することが含まれ、これはルーティングエージェント 2 4 7 で、既に述べたように R S V P ルータ機能に従って処理される。

【0018】図 3 a では、 R S V P P a t h メッセージパケットの一般的なフォーマットを示している。このようなパケットのフォーマットおよび内容は、良く知られており、 R F C 2 2 0 5 に記載されている。通常、そのようなパケットには、一般にレイヤ 2 のヘッダ 3 1 0 、それに続いて、レイヤ 3 のヘッダ 3 2 0 および R S V P P a t h メッセージ 3 3 0 が含まれている。レイヤ 2 のヘッダ 3 1 0 には、ソースおよび宛先のアドレス指定情報が含まれている。レイヤ 3 のヘッダ 3 2 0 は、一般に I P ヘッダで、ソースおよび宛先のアドレス指定情報を含み、プロトコル番号「 4 6 」を指定するものである。 R S V P P a t h メッセージ 3 3 0 には、メッセージを P a t h メッセージとして識別する R S V P 共通ヘッダおよび P a t h メッセージの内容を含む R S V P オブジェクトが含まれている。 P a t h メッセージの内容には、送信側が生成すると考えられるフローを記述する送信側 T S P E C および A D S P E C が含まれている。送信側 T S P E C は、フローパスを R S V P 送信側から R S V P 受信側へ変更なしで通るが、 A D S P E C は、フローパスに沿ったスイッチで変更され、 QoS 制御サービスの可用性および正常に動作するために QoS 制御サービスで必要とされるパラメータを示すことができる。

【0019】図 3 b では、 R S V P R e s v メッセージパケットの一般的なフォーマットを示している。そのよ

うなパケットのフォーマットおよび内容は、良く知られており、RFC2205に記載されている。通常、そのようなパケットには、一般にレイヤ2のヘッダ340、それに続いて、レイヤ3のヘッダ350およびRSVP Resvメッセージ360が含まれている。レイヤ2のヘッダ340には、ソースおよび宛先のアドレス指定情報が含まれている。レイヤ3のヘッダ340は、一般にIPヘッダで、ソースおよび宛先のアドレス指定情報を含み、プロトコル番号「46」を指定するものである。RSVP Pathメッセージ350には、メッセージをRSVPResvメッセージとして識別するRSVP共通ヘッダおよびResvメッセージの内容を含むRSVPオブジェクトが含まれている。Resvメッセージの内容には、要求されたQoS制御サービス、リソースが予約されるべきフローについて記載する受信側TSP EC、要求されたQoS制御サービスで指示される場合には、要求されているサービスのレベルを記載する受信側RSPECが含まれている。これらの内容は、ともにFLOWSPECを形成し、RSVP受信側からRSVP送信側へのフローパスを通り、フローパスに沿ったスイッチで変更することができる。

【0020】次に図4では、本発明による好ましいRSVP受信側ホストプロキシサービスが動作するネットワークを示している。そのネットワークには、バックボーンネットワーク430に、エッジスイッチ440を介してアクセスしているRSVP非認識宛先ホスト410が含まれている。エッジスイッチ440は、エッジスイッチ460と、バックボーンネットワーク430の1つまたは複数のコアスイッチ（図示せず）を介して結合されている。エッジスイッチ460は、RSVP認識ソースホスト420と結合されている。エッジスイッチ440、460は、ポリシーサーバ450、470ともそれぞれ結合されている。

【0021】ホスト410、420は、PC、ワークステーション、またはサーバなどのネットワークエンドステーションで、他のホストとエッジスイッチ440、460をそれぞれ介するパケット通信のためのネットワークインターフェイスをそれぞれ有するものが好ましい。エッジスイッチ440、460は、ハブ、ブリッジ、またはルータなどのゲートウェイデバイスで、ホストから発信されたパケット通信を中継するためのそれぞれのネットワークインターフェイスを複数有するものが好ましい。ポリシーサーバ450、470は、フロー特性に基づいて、スイッチ440、460に適用されるサービス品質（QoS）ルールをそれぞれ保有する。ホスト410、420、スイッチ440、460、およびポリシーサーバ450、470は、ケーブルまたは他の伝送媒体を介して相互に接続され、イーサネット、IP、ATMなどの種々のプロトコルをサポートすることができる。エッジスイッチ440、460は、RFC2205で述

べられているRSVPルータ機能をサポートすることが好ましい。ソースホスト420は、RFC2205で述べられているRSVP送信側ホスト機能をサポートすることが好ましいが、宛先ホスト410は、RFC2205で述べられているRSVP受信側ホスト機能をサポートしない。したがって、ソースホスト420と宛先ホスト410間のデータフローに対するエンドツーエンドQoSの実現は、エッジスイッチ440に実装されるRSVP受信側ホストプロキシエンジニアメントという方策で確立される。

【0022】RSVP受信側ホストプロキシサービスの最も基本的な機能について、図4に関連して述べることができる。RSVP認識ソースホスト420は、RSVP送信側ホスト機能に従って、RSVP非認識宛先ホスト410のアドレスを宛先アドレスとして有するRSVP Pathメッセージを生成し、RSVP Pathメッセージをソースホスト420とスイッチ460相互に接続している伝送媒体に伝送する。スイッチ460は、RSVP Pathメッセージを受信し、必要な場合には、RSVPルータ機能に従ってメッセージの特定のフィールドを変更し、RSVP Pathメッセージをバックボーンネットワーク430に伝送する。RSVP Pathメッセージは、バックボーンネットワーク430のフローパスに沿ったスイッチを次々に（ホップバイホップ）通り、この時メッセージの特定のフィールドはRSVPルータ機能に従って変更され、最終的にスイッチ440に着信する。スイッチ440は、RSVPルータ機能に従ってメッセージの特定のフィールドを変更し、RSVP Pathメッセージパケットが、RSVP受信側ホストプロキシ基準を満たしていることを確認し、それに応答し、RSVPResvメッセージをRSVP受信側ホスト機能に従って生成する。スイッチ440は、ポリシーサーバ450と連携し、RSVPルータ機能に従って、その予約自体を受け入れるかどうかを決定し、その後にRSVPResvメッセージをバックボーンネットワーク430のフローパスに返送する。そのRSVPResvメッセージは、バックボーンネットワーク430のスイッチおよびスイッチ460を通るが、この際、RSVPルータ機能に従って、ポリシーサーバ470と連携して決定を行うエッジスイッチ460とともに予約を受け入れるかどうかをホップバイホップに決定する。

【0023】この基本的なRSVP受信側ホストプロキシサービスには、種々の操作が以下で述べるように可能である。しかし、基本的なレベルでこの基本的なプロキシサービスは、簡単明快であるにもかかわらず、RSVPの範囲を拡大し、RSVP非認識の宛先ホストを含むフローに対してエンドツーエンドのQoSの実現を可能にするものであり、従来の技術に比較すると大幅な進歩を提供するものと考えられる。

【0024】次に図5では、RSVP受信側ホストプロキシサービスを選び、エッジスイッチ440の「スイッチ上での」処理を参照することにより、よりいっそう詳細に述べることにする。スイッチ440には、ネットワークインターフェイス510、520、530、およびデータバス550によってリンクされているマネージメントインターフェイス540がある。ネットワークインターフェイス510、520、530は、宛先ホスト410、バックボーンネットワーク430のスイッチ、およびポリシーサーバ450を異なるインターフェイスを介して相互に接続している。マネージメントインターフェイス540は、QoSマッパー/クラシファイア541、QoSマネージャ542、ポリシーマネージャ543、QoSドライバ544、ソースラーニング545、およびRSVP546を含む種々のモジュールをサポートしている。RSVP546には、RSVPルータエージェント547およびRSVP受信側ホストプロキシエージェント548が含まれている。マネージメントインターフェイス540およびネットワークインターフェイス510、520、530は、マネージメントバス560でリンクされ、種々のフローについてのQoS情報を含むマネージメント情報を送受信する。

【0025】スイッチ440は、以下のようにRSVP処理をサポートする。スイッチ440で受信されるRSVPメッセージパケットは、データバス550からマネージメントインターフェイス540によって収集される。RSVPメッセージパケットは、RSVP546に中継され、RSVPルーティングエージェント547で、RSVPルータ機能に従い、処理されるが、本明細書で指定されている例外を含む。RSVP Pathメッセージパケットの場合、RSVPルータ機能処理には、必要に応じてPathメッセージの特定のフィールドを変更し、QoSサービスをフローに対し実施するために、スイッチ540の機能の限界および条件を示すことが含まれている。RSVPResvメッセージパケットの場合、RSVPルータ機能処理には、スイッチ440が要求されるQoSを提供するために使用可能な十分のリソースを有しているかどうかに基づいて要求されているQoS予約を受け入れるかどうか、および該フローに要求されたQoSを与えるかどうかを決定することが含まれる。QoS予約を受け入れるかどうかの決定は、QoSマネージャ542およびポリシーマネージャ543も関与して行われる。適用可能なQoSの限界および条件を定義するルールは、ポリシーサーバ450からポリシーマネージャ543に「ブルダウン」され、決定に適用される。RSVPルータ機能は、いずれかの変更も含むRSVPResvメッセージパケットをネットワークの「前のホップ」に中継する。RSVPルータ機能は、またいずれかの変更も含むRSVP Pathメッセージパケットをネットワークの「次のホップ」に中継

するが、RSVP受信側ホストプロキシ機能が、該当する宛先に対して使用可能である場合は別である。使用可能な場合、RSVP Pathメッセージは、ネットワークの「次のホップ」に中継されない。

【0026】上述のRSVP処理に加えて、スイッチ440は、新規のRSVP受信側ホストプロキシ機能を以下のようにサポートする。RSVP Pathメッセージパケットは、QoSマネージャ542に中継され、RSVP受信側ホストプロキシ機能が該当する宛先に対して使用可能かどうかが判定される。使用可能な場合、RSVP Pathメッセージパケットは、RSVP受信側ホストプロキシエージェント548に中継され、RSVP受信側ホスト機能には、RSVP Pathメッセージパケットに応答してRSVPResvメッセージパケットを生成し、RSVPResvメッセージパケットを中継することが含まれ、それはRSVPルーティングエージェント547で、既に述べたようにRSVPルータ機能に従って処理される。

【0027】図6の流れ図は、RSVP送信側ホストプロキシ機能を本発明の好ましい一実施形態に従ってサポートするスイッチでの、RSVPパケットの処理を例示している。パケットがスイッチで受信され(610)、そのパケットがRSVPメッセージパケットかどうかの判定が行われる(620)。そのパケットがRSVPメッセージパケットの場合、パケットは、RSVPルータ機能に従って処理される(650)。パケットがRSVPメッセージパケットではない場合、パケットには、スイッチには未知の、つまりQoSがまだ実現されていない新しいフローであることを示すソースアドレスがあるかどうかが判定される(630)。パケットに未知のソースアドレスがある場合、RSVP送信側ホストプロキシサービスがそのソースに対して使用可能かどうかが判定される(640)。RSVP送信側ホストプロキシサービスがソースに対して使用可能の場合、RSVP Pathメッセージパケットが生成される(650)。RSVP Pathメッセージは、スイッチにより、RSVPルータ機能に従って処理される(660)。しかし、(ステップ630の判定に従って)ソースアドレスがスイッチに未知の場合、または(ステップ640の判定に従って)RSVP送信側ホストプロキシサービスがソースに対して使用可能ではない場合、受信したパケットのRSVP処理は終了する。

【0028】図7の流れ図は、RSVP受信側ホストプロキシ機能を本発明の好ましい一実施形態に従ってサポートするスイッチでの、RSVPパケットの処理を例示している。パケットがスイッチで受信され(710)、そのパケットがRSVPメッセージパケットかどうかの判定が行われる(720)。そのパケットがRSVPメッセージパケットの場合、そのパケットはRSVP P

`a t h` メッセージパケットかどうかが判定される (730)。パケットが `R S V P P a t h` メッセージパケットではない場合、受信したパケットの `R S V P` 处理は、`R S V P` ルータ機能に従って進められる (740)。しかし、パケットが `R S V P P a t h` メッセージパケットの場合、`R S V P` 受信側ホストプロキシサービスがその宛先に対して使用可能かどうかが判定される (750)。`R S V P` 受信側ホストプロキシサービスが宛先に対して使用可能ではない場合、受信したパケットの `R S V P` 处理は、`R S V P` ルータ機能に従って進められる (740)。しかし、`R S V P` 受信側ホストプロキシサービスが宛先に対して使用可能な場合、受信したパケットの `R S V P` 处理は、`P a t h` メッセージがスイッチによってネットワークの「次のホップ」へ中継されない場合を除いて `R S V P` ルータ機能に従って進められ (760)、そして `R S V P R e s v` メッセージパケットが生成される (770)。`R S V P R e s v` メッセージは、スイッチにより `R S V P` ルータ機能に従って処理される (780)。

【0029】当技術分野の技術者によって、本発明は本明細書の趣旨および基本的な特徴を逸脱することなく、特定の他の形で実施できることは理解されよう。例えば、例示した実施形態は、ソースホストと単一の宛先ホスト間のユニキャストのフローに対する `R S V P` プロキシの通知によるエンドツーエンド `QoS` の実現を述べてきたが、本発明は、ソースホストと複数の宛先ホスト間で、1つまたは複数のスイッチがソースホストおよび/または1つまたは複数の宛先ホストに対して、`R S V P` ホストプロキシとして機能する場合のマルチキャストフローにも適用することができる。したがって、本発明の説明は、すべての点で例示的なものであり、限定的なものではないものと見なされる。本発明の範囲は、添付する請求項により示されており、本発明と同等の意味および範囲内で生じる変更すべては、本発明に含まれることを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】`R S V P` 送信側ホストプロキシサービスが動作するネットワークを示す図である。

【図2】図1によるネットワークの `R S V P` 送信側ホストプロキシ機能をサポートするスイッチを示す図である。

【図3a】`R S V P P a t h` メッセージを含むパケット用の一般的なフォーマットを示す図である。

【図3b】`R S V P R e s v` メッセージを含むパケット用の一般的なフォーマットを示す図である。

【図4】`R S V P` 受信側ホストプロキシサービスが動作するネットワークを示す図である。

【図5】図4によるネットワークの `R S V P` 受信側ホストプロキシ機能をサポートするスイッチを示す図である。

【図6】`R S V P` 送信側ホストプロキシ機能を本発明の好ましい一実施形態に従ってサポートするスイッチでの、`R S V P` パケットの処理を示す流れ図である。

【図7】`R S V P` 受信側ホストプロキシ機能を本発明の好ましい一実施形態に従ってサポートするスイッチでの、`R S V P` パケットの処理を示す流れ図である。

【符号の説明】

110 `R S V P` 非認識ソースホスト

120 `R S V P` 認識宛先ホスト

130, 430 バックボーンネットワーク

140, 160 エッジスイッチ

150, 170, 450, 470 ポリシーサーバ

20 210, 220, 230, 510, 520, 530 ネットワークインターフェイス

240, 540 マネージメントインターフェイス

241, 541 マッパ/クラシファイア

242, 542 `QoS` マネージャ

243, 543 ポリシーマネージャ

244, 544 `QoS` ドライバ

245, 545 ソースラーニング

246, 546 `R S V P`

247, 547 `R S V P` ルータエージェント

30 248 `R S V P` 送信側ホストプロキシエージェント

250, 550 データバス

260, 560 マネージメントバス

310, 340 レイヤ2のヘッダ

320, 350 レイヤ3のヘッダ

330 `R S V P` 共通ヘッダおよび `P a t h` メッセージの内容を含む `R S V P` オブジェクト

360 `R S V P` 共通ヘッダおよび `R e s v` メッセージの内容を含む `R S V P` オブジェクト

410 `R S V P` 非認識宛先ホスト

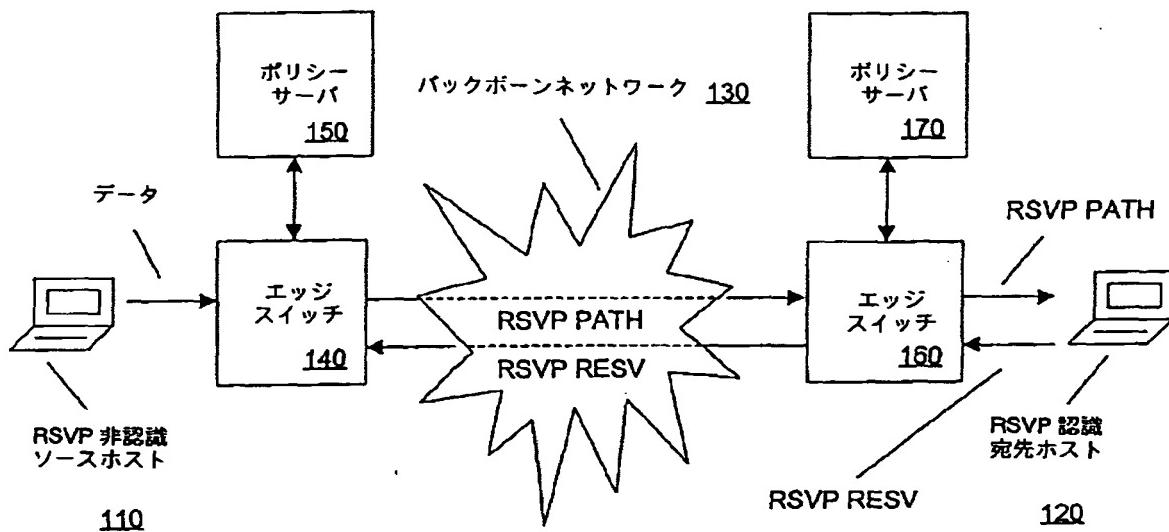
40 420 `R S V P` 認識ソースホスト

440, 460 スイッチ

548 `R S V P` 受信側ホストプロキシエージェント

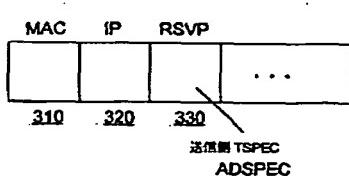
【図1】

Figure 1



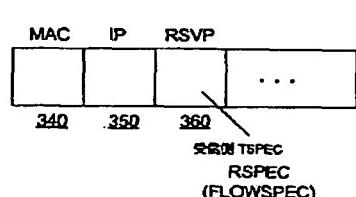
【図3 a】

Figure 3 a



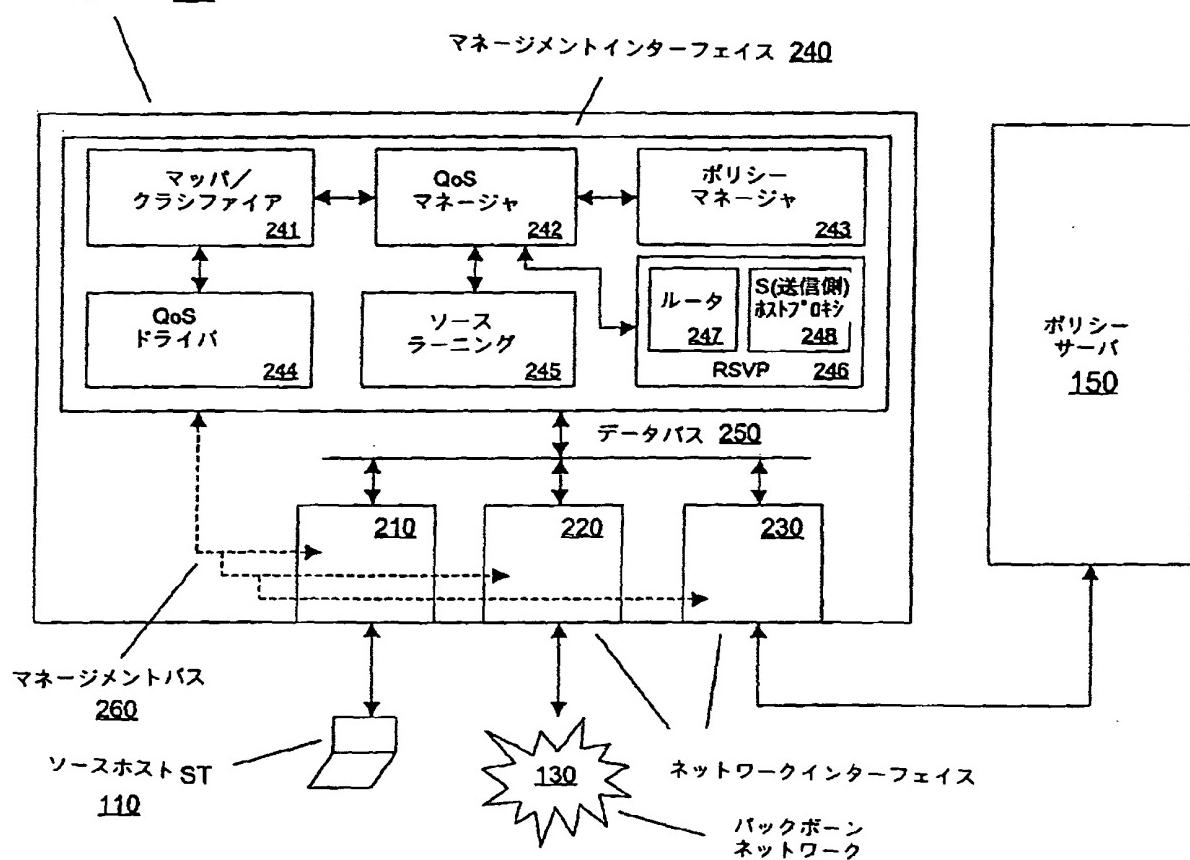
【図3 b】

Figure 3 b



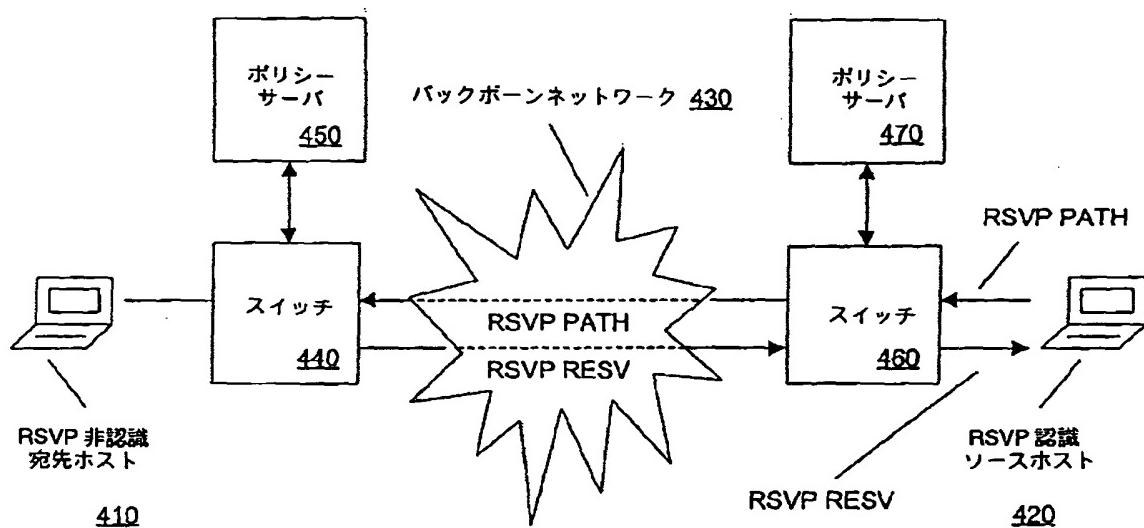
【図2】

Figure 2



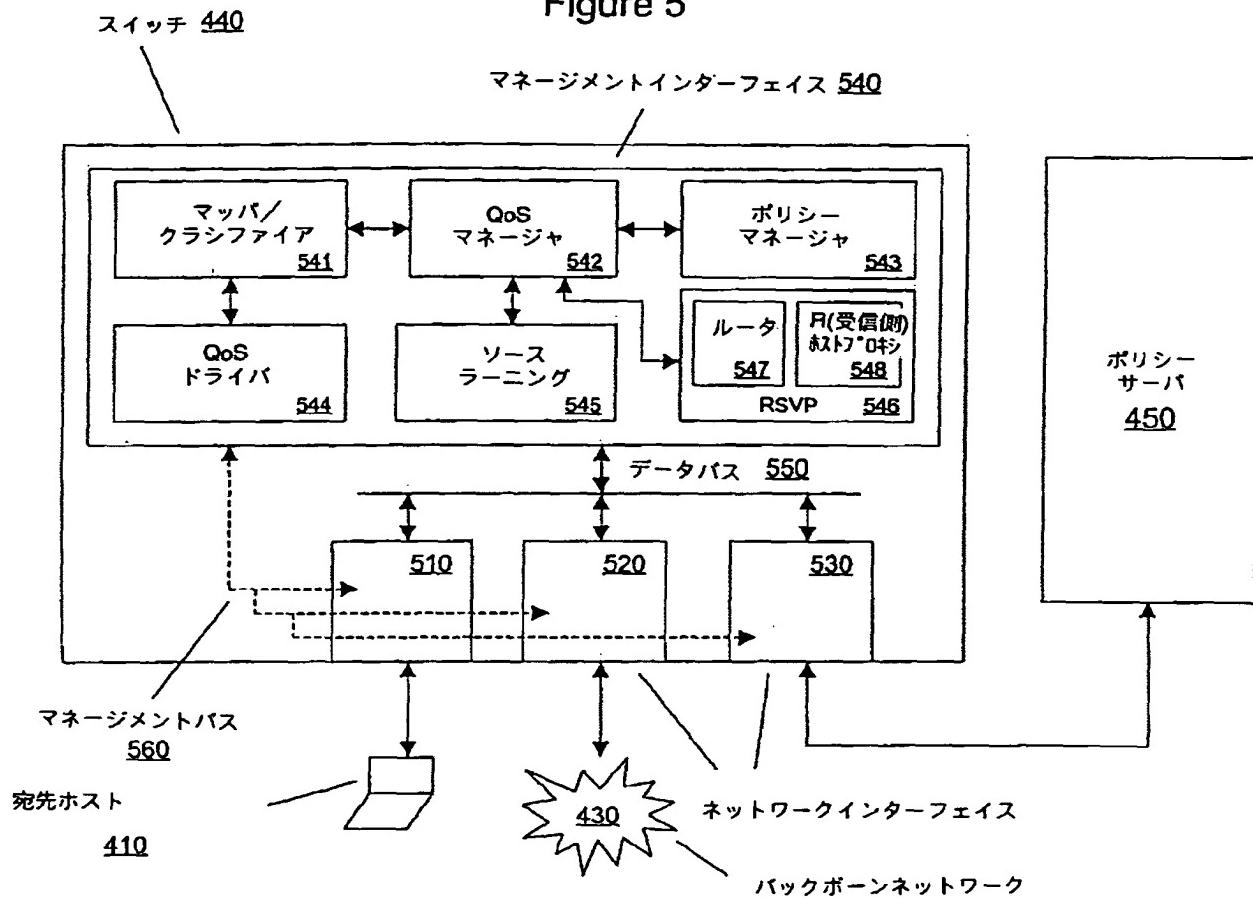
【図4】

Figure 4



【図5】

Figure 5



【図6】

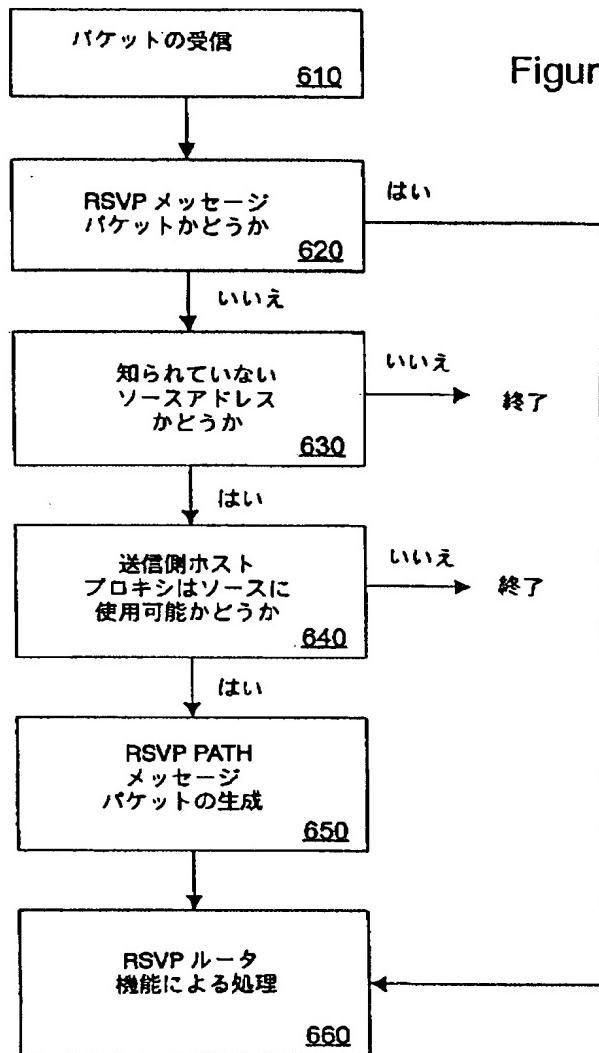


Figure 6

【図7】

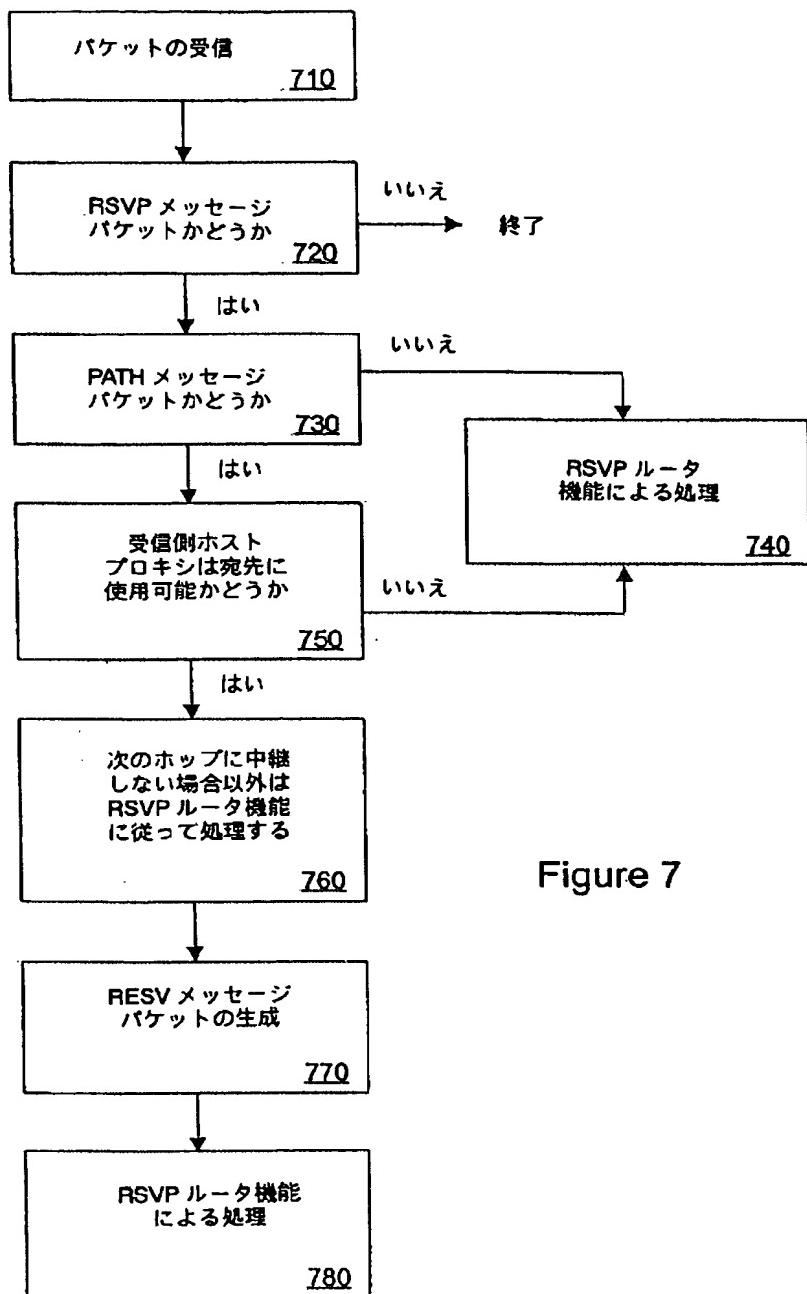


Figure 7

フロントページの続き

(72) 発明者 デイ・ブライアン・エジントン
アメリカ合衆国、ユタ・84084、ウエス
ト・ジョーダン、2675・ウエスト・6865-
サウス

F ターム(参考) 5K030 HA08 HB13 HC14 HD06 JT06
MB01

【外国語明細書】

1. Title of Invention

RSVP PROXY SERVICE FOR COMMUNICATION NETWORK

2. Claims

1. A Resource Reservation Protocol (RSVP) proxy method for a communication network having a plurality of nodes, the method comprising:

generating a data packet on a first node;

transmitting the data packet to a second node;

determining on the second node in response to the data packet whether the second node is an RSVP proxy for the first node;

generating an RSVP Path message in response to the determination; and

transmitting the RSVP Path message to a third node.

2. The method of claim 1, wherein the first node is a host and the second node is a switch.

3. The method of claim 1, wherein the determination is made in accordance with a source address in the packet.

4. A Resource Reservation Protocol (RSVP) proxy method for a communication network having a plurality of nodes, the method comprising:

generating an RSVP Path message on a first node;

transmitting the RSVP Path message to a second node;

determining on the second node in response to the RSVP Path message whether the second node is an RSVP proxy for a third node;

generating an RSVP Resv message in response to the determination; and

transmitting the RSVP Resv message to the first node.

5. The method of claim 4, wherein the first node and the third node are hosts and the second node is a switch.

6. The method of claim 4, wherein the determination is made in accordance with a destination address in the packet.

7. An RSVP proxy method for a communication network having a plurality of hosts and a switch, the method comprising:

transmitting a data packet from a first host to a switch;

originating an RSVP Path message on the switch in response to the data packet;

transmitting the RSVP Path message from the switch to a second host;

and

transmitting an RSVP Resv message from the second host to the switch in response to the RSVP Path message.

8. The method according to claim 7, wherein the first host is RSVP-unaware.

9. The method according to claim 7, further comprising reserving resources along a flowpath between the second host and the switch in response to the RSVP Resv message.

10. An RSVP proxy method for a communication network having a plurality of nodes, the method comprising:

transmitting an RSVP Path message from a first host to a switch;

originating an RSVP Resv message on the switch in response to the RSVP Path message;

transmitting the RSVP Resv message from the switch to the first host.

11. The method according to claim 10, wherein the first host is RSVP-unaware.
12. The method according to claim 11, further comprising reserving resources along a flowpath between the first host and the switch in response to the RSVP Resv message.
13. An RSVP proxy service for a communication network, comprising:
 - a host for transmitting a data packet;
 - an edge switch for receiving the data packet from the host;
 - an RSVP host proxy agent on the edge switch for generating and transmitting to a backbone network, in response to the data packet, an RSVP Path message.
14. An RSVP proxy service for a communication network, comprising:
 - a host for transmitting an RSVP Path message;
 - an edge switch for receiving the RSVP Path message from a backbone network;
 - an RSVP host proxy agent on the edge switch for generating and transmitting to the backbone network, in response to the RSVP Path message, an RSVP Resv message.
15. An RSVP proxy service for a communication network, comprising:
 - a host connected to an edge switch, the edge switch managing the flow of data packets from the host to a backbone network; and

wherein the edge switch receives a data packet from the host and in response generates and transmits an RSVP Path message on the backbone network.

16. An RSVP proxy service for a communication network, comprising:
a host connected to an edge switch, the edge switch managing the flow of data packets from the host to a backbone network; and

wherein the edge switch receives an RSVP Path message destined for the host from the backbone network and in response generates and transmits an RSVP Resv message on the backbone network.

17. An RSVP proxy service for a communication network, comprising:
a first node connected to a second node, the second node providing an interface between the first node and a backbone network; and
wherein the second node receives a data packet from the first node and in response generates and transmits an RSVP Path message on the backbone network.

18. An RSVP proxy service for a communication network, comprising:
a first node connected to a second node, the second node providing an interface between the first node and a backbone network; and
wherein the second node receives an RSVP Path message destined for the first node from the backbone network and in response generates and transmits an RSVP Resv message on the backbone network.

19. A signaling method for establishing an end-to-end Quality of Service (QoS) for a data flow in a communication network utilizing a signaling proxy, the method comprising:

generating a data packet on a first node;

transmitting the data packet to a second node;

determining on the second node in response to the data packet whether the second node is a QoS signaling proxy for the first node;

generating a QoS message in response to the determination; and

transmitting the QoS message to a third node.

20. The method of claim 19, wherein the first node is a host and the second node is a switch.

21. The method of claim 20, wherein the determination is made in accordance with a source address in the packet.

22. The method of claim 20, wherein the QoS message specifies parameters for a data flow.

23. The method of claim 20, wherein the QoS message is modified in route to the third node.

24. A signaling method for establishing an end-to-end Quality of Service (QoS) for a data flow in a communication network utilizing a signaling proxy, the method comprising:

generating a first QoS message on a first node;

transmitting the first QoS message to a second node;

determining on the second node in response to the QoS message whether the second node is a QoS signaling proxy for a third node;

generating a second QoS message in response to the determination; and transmitting the second QoS message to the first node.

25. The method of claim 24, wherein the first node and the third node are hosts and the second node is a switch.

26. The method of claim 24, wherein the determination is made in accordance with a destination address in the first QoS message.

27. The method of claim 24, wherein the first QoS message specifies parameters for a data flow.

28. The method of claim 24, wherein the first QoS message is modified in route to the second node.

29. The method of claim 24, wherein the second QoS message requests establishment of a QoS for a data flow.

30. The method of claim 24, wherein a QoS is established for a data flow at nodes along a flowpath between the second node and the first node in response to the second QoS message.

31. A service for establishing end-to-end QoS in a communication network, comprising:

a host connected to an edge switch, the edge switch managing the flow of data packets from the host to a backbone network; and

wherein the edge switch receives a data packet from the host and in response generates and transmits a QoS message on the backbone network.

32. The service according to claim 31, wherein the QoS message specifies parameters for a data flow.

33. A service for establishing end-to-end QoS in a communication network, comprising:

a host connected to an edge switch, the edge switch managing the flow of data packets from the host to a backbone network; and

wherein the edge switch receives a first QoS message destined for the host from the backbone network and in response generates and transmits a second QoS message on the backbone network.

34. The service according to claim 33, wherein the first QoS message specifies parameters for a data flow.

35. The service according to claim 33, wherein the second QoS message requests establishment of a QoS for a data flow.

3. Detail Description of Invention

This application claims the benefit of U.S. provisional patent application serial number 60/160,560 entitled "QUALITY OF SERVICE POLICY MANAGER", filed October 20, 1999.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Data communication switches are becoming more and more intelligent. Whereas legacy data communication switches provided indiscriminate first-in, first-out forwarding of packets, more recent data communication switches support differential packet forwarding based on flow characteristics under the Quality of Service (QoS) label. The trend toward QoS started first in cell-switched ATM networks, but has migrated to packet-switched networks and protocols, including bridging (Layer 2, or "L2"), routing (Layer 3, or "L3") and transport (Layer 4, or "L4") protocols.

Standardized QoS elements are emerging in packet switched networks. One standard element is a signaling protocol through which a QoS may be provisioned end-to-end for a flow. This signaling protocol is called the Resource Reservation Protocol (RSVP). In conventional RSVP-signaled Qos provisioning, an RSVP-aware source host, called a "sender", desiring to initiate a flow with an RSVP-aware destination host, called a "receiver", transmits downstream an RSVP Path message specifying parameters for a proposed flow. Switches along the flowpath review the RSVP Path message and modify certain message fields as required to indicate limitations and conditions on their ability to deliver QoS services to the flow. The RSVP-aware destination host receives the RSVP Path

message and uses the information therein to generate and transmit an RSVP Resv message back upstream requesting the provisioning of a specific QoS for the flow at each switch along the flowpath. Each switch determines whether or not to accept the request based on whether the switch has sufficient available resources to provide the requested QoS and whether the flow is entitled to the requested QoS. If the reservation is accepted, the switches are configured to forward packets within the flow in accordance with the QoS. In this way, an RSVP-signaled QoS for the flow is provisioned end-to-end along the flowpath.

While standard RSVP-signaled QoS, as outlined above, provides a means for end-to-end QoS provisioning within a network, it is only known to be available for flows between hosts that are RSVP-aware. There is a need to extend the benefits of RSVP-signaled QoS to flows involving RSVP-unaware hosts.

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention provides RSVP host proxy services for extending RSVP-signaled QoS provisioning to flows involving hosts that are not RSVP-aware.

In accordance with an RSVP sender host proxy service, a switch through which a first host accesses a network acts as an RSVP sender host proxy for the first host. Upon receiving a data packet for a new flow from the first host, and determining that the RSVP sender host proxy service is enabled for the first host, the switch generates and transmits on a flowpath to a second host an RSVP Path message. In accordance with RSVP, the RSVP Path message prompts the second host to generate and return on the flowpath an RSVP Resv message.

In accordance with an RSVP receiver host proxy service, a switch through which a first host accesses a network acts as an RSVP receiver host proxy for the first host. Upon receiving an RSVP Path message generated and transmitted by a second host and determining that the RSVP receiver host proxy service is enabled for the first host, the switch generates and returns on a flowpath to the second host an RSVP Resv message.

A switch serving as an RSVP host proxy for a host may continue to act as an RSVP router for hosts.

These and other aspects of the inventions may be better understood by reference to the following detailed description taken in conjunction with the accompanying drawings briefly described below.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

In Figure 1, a network is shown in which a preferred RSVP sender host proxy service in accordance with the invention is operative. The network includes RSVP-unaware source host 110 having access to backbone network 130 via edge switch 140. Edge switch 140 is coupled to edge switch 160 across backbone network 130 via one or more core switches (not shown) operative in backbone network 130. Edge switch 160 is coupled to RSVP-aware destination host 120. Edge switches 140, 160 are also coupled to policy servers 150, 170, respectively.

Hosts 110, 120 are preferably network end-stations, such as PCs, workstations or servers, having respective network interfaces for packetized communication with other hosts via edge switches 140, 160, respectively. Edge switches 140, 160 are preferably gateway devices, such as hubs, bridges or routers, having a plurality of respective network interfaces for forwarding packetized communications originated by hosts. Policy servers 150, 170 retain

quality of service (QoS) rules for application on edge switches 140, 160, respectively, based on flow characteristics. Hosts 110, 120, edge switches 140, 160 and policy servers 150, 170 may be interconnected via cables or other transmission media, and may support various data communication protocols, such as Ethernet, Internet Protocol (IP) and Asynchronous Transfer Mode (ATM). Edge switches 140, 160 preferably support the router function of Resource Reservation Protocol (RSVP) set forth in Internet Engineering Task Force Request for Comment 2205 entitled "Resource ReSerVation Protocol – Version 1 Functional Specification", September 1997 (hereinafter RFC 2205), incorporated herein by reference. Destination host 120 preferably supports the RSVP receiver host function set forth in RFC 2205; however, source host 110 does not support the RSVP sender host function set forth in RFC 2205. Instead, RSVP-signaled end-to-end QoS provisioning for data flows between source host 110 and destination host 120 is established through the expedient of an RSVP sender host proxy agent implemented on edge switch 140.

In its most basic feature, the RSVP sender host proxy service may be described with reference to Figure 1. RSVP-unaware source host 110 initiates a data flow by transmitting a data packet on the transmission medium interconnecting source host 110 with edge switch 140, the data packet having an address of source host 110 as a source address and an address of destination host 120 as a destination address. Edge switch 140 receives the data packet, determines that the data packet meets RSVP sender host proxy criteria, generates an RSVP Path message in accordance with an RSVP sender host

function, modifies certain fields of the RSVP Path message if required in accordance with an RSVP router function, and transmits the RSVP Path message on backbone network 130. The RSVP Path message traverses backbone network 130 and edge switch 160 along a flowpath between source host 110 and destination host 120, whereat certain fields of the message may be modified at each "hop" in accordance with the RSVP router function, and eventually arrives at RSVP-aware destination host 120. Destination host 120, in response to the RSVP Path message, generates an RSVP Resv message requesting a QoS reservation in accordance with the RSVP receiver host function and transmits the RSVP Resv message on the transmission medium interconnecting destination host 120 and edge switch 160. Edge switch 160 receives the RSVP Resv message and, in conjunction with policy server 170 and in accordance with the RSVP router function, determines whether or not to accept the reservation. The RSVP Resv message traverses backbone network 130 and edge switch 140 along the flowpath, whereat it is determined at each "hop" in accordance with the RSVP router function whether to accept the reservation, with edge switch 140 making the determination in conjunction with policy server 150.

Various elaborations of this basic RSVP sender host proxy service are possible as described hereinafter. Nevertheless, at a fundamental level, this basic proxy service, despite its apparent simplicity, is believed to confer a significant advance over the prior art by expanding the reach of RSVP-signaled QoS provisioning to flows involving source hosts that are RSVP-unaware.

Turning now to Figure 2 a preferred RSVP sender host proxy service will be described in even greater detail by reference to "on switch" processing on edge switch 140. Edge switch 140 has network interfaces 210, 220, 230 and management interface 240 linked by data bus 250. Network interfaces 210, 220, 230 interconnect RSVP-unaware source host 110, switches in backbone network 130 and policy server 150 over different interfaces. Management interface 240 supports various modules, including QoS mapper/classifier 241, QoS manager 242, policy manager 243, QoS driver 244, source learning 245 and RSVP 246. RSVP 246 includes RSVP router agent 247 and RSVP sender host proxy agent 248. Management interface 240 and network interfaces 210, 220, 230 are linked by management bus 260 for transmitting and receiving management information including QoS information for various flows.

Edge switch 140 supports RSVP processing as follows. RSVP message packets received on edge switch 140 are captured off data bus 250 by management interface 140. RSVP message packets are forwarded to RSVP 246 for processing by RSVP routing agent 247 in accordance with the RSVP router function. RSVP router function processing of RSVP Path message packets includes modifying certain message fields as required to indicate limitations and conditions on the ability of switch 140 to deliver QoS services to the flow. RSVP router function processing of RSVP Resv message packets includes determining whether or not to accept requested QoS reservations based on whether switch 140 has sufficient available resources to provide the requested QoS and whether the flows in question are entitled to the requested QoS. The determination of

whether or not to accept QoS reservations is made in concert with QoS manager 242 and policy manager 243. Rules defining applicable QoS limitations and conditions are "pulled down" to policy manager 243 from policy server 150 and applied in the determination. RSVP router function forwards RSVP Path message packets, including any modifications, to the "next hops" in the network, and forwards RSVP Resv message packets, including any modifications, to the "previous hops" in the network.

QoS manager 242 facilitates QoS establishment on switch 140 in accordance with accepted QoS reservations. For flows for which reservations have been accepted, QoS manager 242 receives from policy manager 243 QoS policies, divides the QoS policies into flow identifier and QoS parts and forwards the parts to the QoS mapper/classifier 241. Mapper/classifier 241 associates the flow identifiers with queues supporting the QoS and forwards the associations to QoS driver 244, which establishes flow identifier/queue associations on network interfaces 210, 220, 230 via management bus 260 to implement the QoS policies on switch 140.

In addition to the RSVP processing described above, edge switch 140 supports a novel RSVP sender host proxy function as follows. Data packets received on switch 140 and having unknown source addresses are captured off data bus 250 by management interface 140. Unknown source address data packets are forwarded to source learning 245 for establishing associations on switch 140 between the source addresses and the network interfaces on which the source addresses arrived. Unknown source address data packets are also

forwarded to QoS manager 242 to determine whether the RSVP sender host proxy function is enabled for the sources in question. Where enabled, unknown source address packets are forwarded to RSVP sender host proxy agent 248 for processing in accordance with an RSVP sender host function. RSVP sender host function processing includes generating RSVP Path message packets specifying parameters for the flows in question and forwarding RSVP Path message packets for processing by RSVP routing agent 247 in accordance with the RSVP router function as described earlier.

Turning to Figure 3a, the general format of an RSVP Path message packet is shown. The format and content of such a packet is well known and described in RFC 2205. Generally such a packet generally includes a Layer 2 header 310 followed by a Layer 3 header 320 and RSVP Path message 330. Layer 2 header 310 includes source and destination addressing information. Layer 3 header 320 is generally an IP header including source and destination addressing information and specifying protocol number "46". RSVP Path message 330 includes an RSVP common header identifying the message as a Path message and an RSVP object including the contents of the Path message. The contents of the Path message include a Sender TSPEC describing the flow the sender expects to generate and an ADSPEC. The Sender TSPEC traverses the flowpath from the RSVP sender to the RSVP receiver without modification, whereas the ADSPEC may be modified by switches along the flowpath to indicate the availability of QoS control services and parameters required for QoS control services to operate correctly.

Turning to Figure 3b, the general format of an RSVP Resv message packet is shown. The format and content of such a packet is well known and described in RFC 2205. Generally such a packet generally includes a Layer 2 header 340 followed by a Layer 3 header 350 and RSVP Resv message 360. Layer 2 header 340 includes source and destination addressing information. Layer 3 header 340 is generally an IP header including source and destination addressing information and specifying protocol number "46". The RSVP Path message 350 includes an RSVP common header identifying the message as a Resv message and an RSVP object including the contents of the Resv message. The contents of the Resv message include a requested QoS control service, a Receiver TSPEC describing the flow for which resources should be reserved and, if indicated by the requested QoS control service, a Receiver RSPEC describing the level of service being requested. The contents together form a FLOWSPEC that traverses the flowpath from the RSVP receiver to the RSVP sender and may be modified by switches along the flowpath.

Turning now to Figure 4, a network is shown in which a preferred RSVP receiver host proxy service in accordance with the invention is operative. The network includes an RSVP-unaware destination host 410 having access to backbone network 430 via edge switch 440. Edge switch 440 is coupled to edge switch 460 via one or more core switches (not shown) in backbone network 430. Edge switch 460 is coupled to RSVP-aware source host 420. Edge switches 440, 460 are also coupled to policy servers 450, 470, respectively.

Hosts 410, 420 are preferably network end-stations, such as PCs, workstations or servers, having respective network interfaces for packetized communication with other hosts via edge switches 440, 460, respectively. Edge switches 440, 460 are preferably gateway devices, such as hubs, bridges or routers, having a plurality of respective network interfaces for forwarding packetized communications originated by hosts. Policy servers 450, 470 retain quality of service (QoS) rules for application on switches 440, 460, respectively, based on flow characteristics. Hosts 410, 420, switches 440, 460 and policy servers 450, 470 may be interconnected via cables or other transmission media, and may support various protocols, such as Ethernet, IP and ATM. Edge switches 440, 460 preferably support the RSVP router function set forth in RFC 2205. Source host 420 preferably supports the RSVP sender host function set forth in RFC 2205; however, destination host 410 does not support the RSVP receiver host function set forth in RFC 2205. Consequently, end-to-end QoS provisioning for data flows between source host 420 and destination host 410 is established through the expedient of an RSVP receiver host proxy agent implemented on edge switch 440.

In its most basic feature, the RSVP receiver host proxy service may be described with reference to Figure 4. RSVP-aware source host 420 generates in accordance with the RSVP sender host function an RSVP Path message having an address of RSVP-unaware destination host 410 as a destination address and transmits the RSVP Path message on the transmission medium interconnecting source host 420 with switch 460. Switch 460 receives the RSVP Path message,

modifies certain fields of the message if required in accordance with the RSVP router function, and transmits the RSVP Path message on backbone network 430. The RSVP Path message traverses switches along the flowpath in backbone network 430 hop-by-hop whereat certain fields of the message may be modified in accordance with the RSVP router function, and eventually arrives at switch 440. Switch 440 modifies certain fields of the message in accordance with the RSVP router function, determines that the RSVP Path message packet meets RSVP receiver host proxy criteria, and generates in response an RSVP Resv message in accordance with the RSVP receiver host function. Switch 440 determines, in conjunction with policy server 450 and in accordance with the RSVP router function, whether to accept the reservation itself prior to transmitting the RSVP Resv message back up the flowpath on backbone network 430. The RSVP Resv message traverses switches in backbone network 430 and switch 460, whereat it is determined hop-by-hop in accordance with the RSVP router function whether to accept the reservation, with switch 460 making the determination in conjunction with policy server 470.

Various elaborations of this basic RSVP receiver host proxy service are possible as described hereinafter. Nevertheless, at a fundamental level, this basic proxy service, despite its apparent simplicity, is believed to confer a significant advance over the prior art by expanding the reach of RSVP to allow end-to-end QoS provisioning for flows involving a destination host that is RSVP-unaware.

Turning now to Figure 5 a preferred RSVP receiver host proxy service will be described in greater detail by reference to "on switch" processing on edge switch 440. Switch 440 has network interfaces 510, 520, 530 and management interface 540 linked by data bus 550. Network interfaces 510, 520, 530 interconnect destination host 410, switches in backbone network 430 and policy server 450 over different interfaces. Management interface 540 supports various modules, including QoS mapper/classifier 541, QoS manager 542, policy manager 543, QoS driver 544, source learning 545 and RSVP 546. RSVP 546 includes an RSVP router agent 547 and an RSVP receiver host proxy agent 548. Management interface 540 and network interfaces 510, 520, 530 are linked by management bus 560 for transmitting and receiving management information including QoS information for various flows.

Switch 440 supports RSVP processing as follows. RSVP message packets received on switch 440 are captured off data bus 550 by management interface 540. RSVP message packets are forwarded to RSVP 546 for processing by RSVP routing agent 547 in accordance with the RSVP router function, subject to exceptions specified herein. In the case of RSVP Path message packets, RSVP router function processing includes modifying certain fields in the Path message as required to indicate limitations and conditions on the ability of switch 540 to deliver QoS services to the flow. In the case of RSVP Resv message packets, RSVP router function processing includes determining whether or not to accept requested QoS reservations based on whether switch 440 has sufficient available resources to provide the requested QoS and whether

the flows in question are entitled to the requested QoS. The determination of whether or not to accept QoS reservations is made in concert with QoS manager 542 and policy manager 543. Rules defining applicable QoS limitations and conditions are "pulled down" to policy manager 543 from policy server 450 and applied in the determination. RSVP router function forwards RSVP Resv message packets, including any modifications, to the "previous hops" in the network. RSVP router function also forwards RSVP Path message packets, including any modifications, to the "next hops" in the network, except where the RSVP receiver host proxy function is enabled for the destinations in question. Where enabled, RSVP Path messages are not forwarded to the "next hops" in the network.

In addition to the RSVP processing described above, switch 440 supports a novel RSVP receiver host proxy function as follows. RSVP Path message packets are forwarded to QoS manager 542 to determine whether the RSVP receiver host proxy function is enabled for the destinations in question. Where enabled, RSVP Path message packets are forwarded to RSVP receiver host proxy agent 548 for processing in accordance with an RSVP receiver host function. RSVP receiver host function includes generating RSVP Resv message packets in response to the RSVP Path message packets and forwarding the RSVP Resv message packets for processing by RSVP routing agent 547 in accordance with the RSVP router function as described earlier.

In Figure 6, a flow diagram illustrates RSVP packet handling on a switch supporting an RSVP sender host proxy function in accordance with a preferred

embodiment of the invention. A packet is received on the switch (610) and a determination is made whether the packet is an RSVP message packet (620). If the packet is an RSVP message packet, the packet is processed in accordance with the RSVP router function (650). If the packet is not an RSVP message packet, a determination is made whether the packet has a source address that is unknown to the switch, indicating a new flow for which a QoS has not yet been provisioned (630). If the packet has an unknown source address, a determination is made whether the RSVP sender host proxy service is enabled for the source (640). If the RSVP sender proxy service is enabled for the source, an RSVP Path message packet is generated (650). The RSVP Path message is processed by the switch in accordance with the RSVP router function (660). If, however, the source address is known to the switch (per the determination in Step 630), or if the RSVP sender host proxy service is not enabled for the source (per the determination in Step 640), RSVP processing of the received packet is terminated.

In Figure 7, a flow diagram illustrates RSVP packet handling on a switch supporting an RSVP receiver host proxy function in accordance with a preferred embodiment of the invention. A packet is received on the switch (710) and a determination is made whether the packet is an RSVP message packet (720). If the packet is an RSVP message packet, a determination is made whether the packet is an RSVP Path message packet (730). If the packet is not an RSVP Path message packet, RSVP processing of the received packet proceeds in accordance with the RSVP router function (740). If the packet is an RSVP Path

message packet, however, a determination is made whether the RSVP receiver host proxy service is enabled for the destination (750). If the RSVP receiver host proxy service is not enabled for the destination, RSVP processing of the received packet proceeds in accordance with the RSVP router function (740). If the RSVP receiver host proxy service is enabled for the destination, however, RSVP processing of the received packet proceeds in accordance with the RSVP router function except the Path message is not forwarded by the switch to the "next hop" in the network (760), and an RSVP Resv message packet is generated (770). The RSVP Resv message is processed by the switch in accordance with the RSVP router function (780).

It will be appreciated by those of ordinary skill in the art that the invention can be embodied in other specific forms without departing from the spirit or essential character hereof. For instance, while the illustrated embodiments describe RSVP proxy-signaled end-to-end QoS provisioning for unicast flows between a source host and a single destination host, the invention may be applied to multicast flows between a source host and multiple destination hosts, wherein one or more switches act as RSVP host proxies for the source host and/or one or more of the destination hosts. The present description is therefore considered in all respects illustrative and not restrictive. The scope of the invention is indicated by the appended claims, and all changes that come within the meaning and range of equivalents thereof are intended to be embraced therein.

4. Brief Description of Drawings

Figure 1 illustrates a network in which an RSVP sender host proxy service is operative.

Figure 2 illustrates a switch supporting an RSVP sender host proxy function in the network according to Figure 1.

Figure 3a illustrates the general format for a packet including an RSVP Path message.

Figure 3b illustrates the general format for a packet including an RSVP Resv message.

Figure 4 illustrates a network in which an RSVP receiver host proxy service is operative.

Figure 5 illustrates a switch supporting an RSVP receiver host proxy function in the network according to Figure 4.

Figure 6 is a flow diagram describing RSVP packet handling on a switch supporting an RSVP sender host proxy function in accordance with a preferred embodiment of the invention.

Figure 7 is a flow diagram describing RSVP packet handling on a switch supporting an RSVP receiver host proxy function in accordance with a preferred embodiment of the invention.

Fig. 1

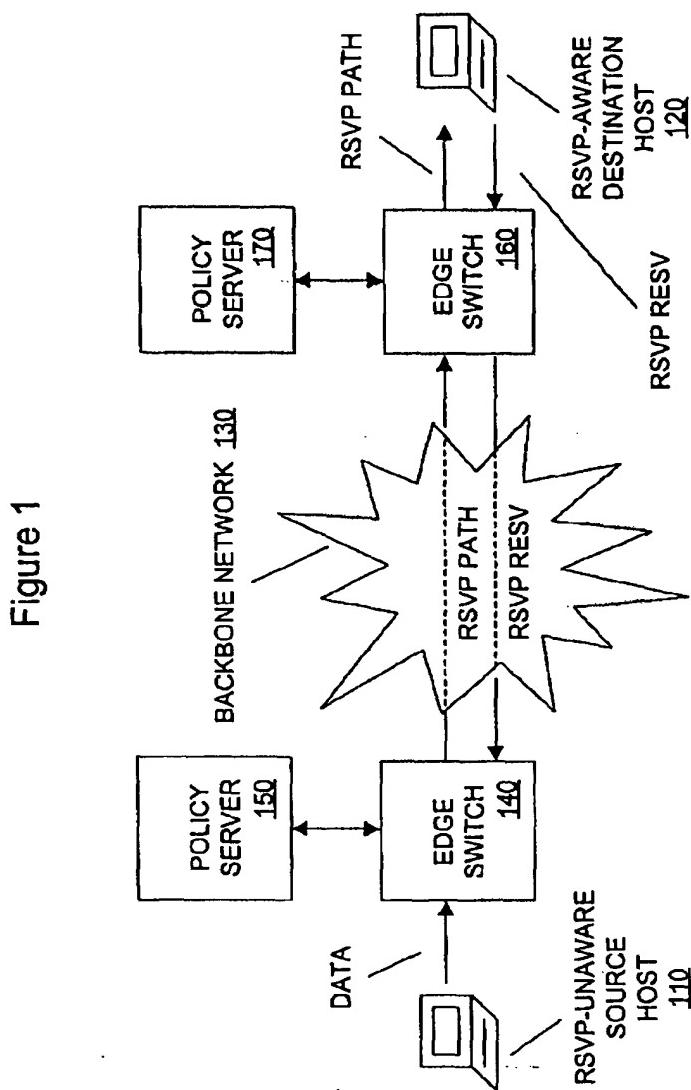


Fig. 2

Figure 2

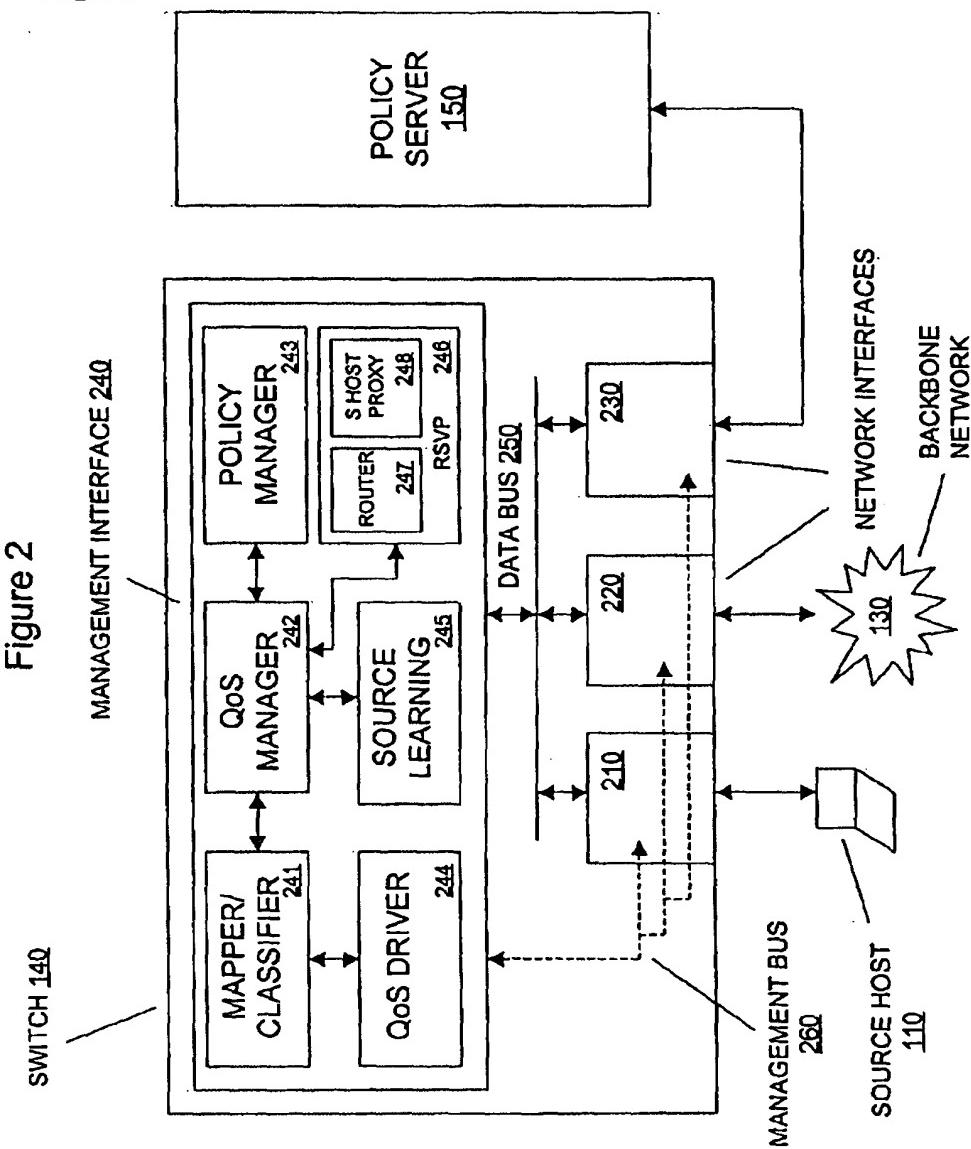


Fig. 3 a

Figure 3 a

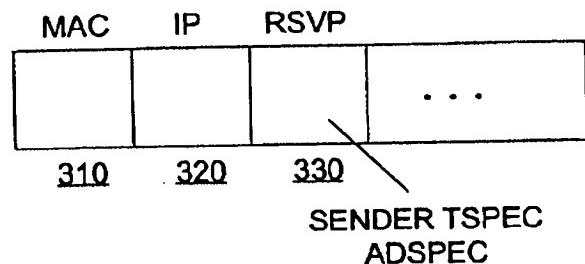


Fig. 3 b

Figure 3 b

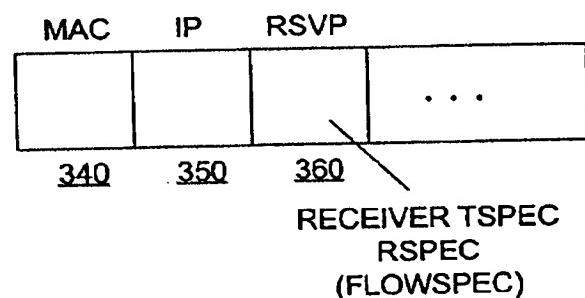


Fig. 4

Figure 4

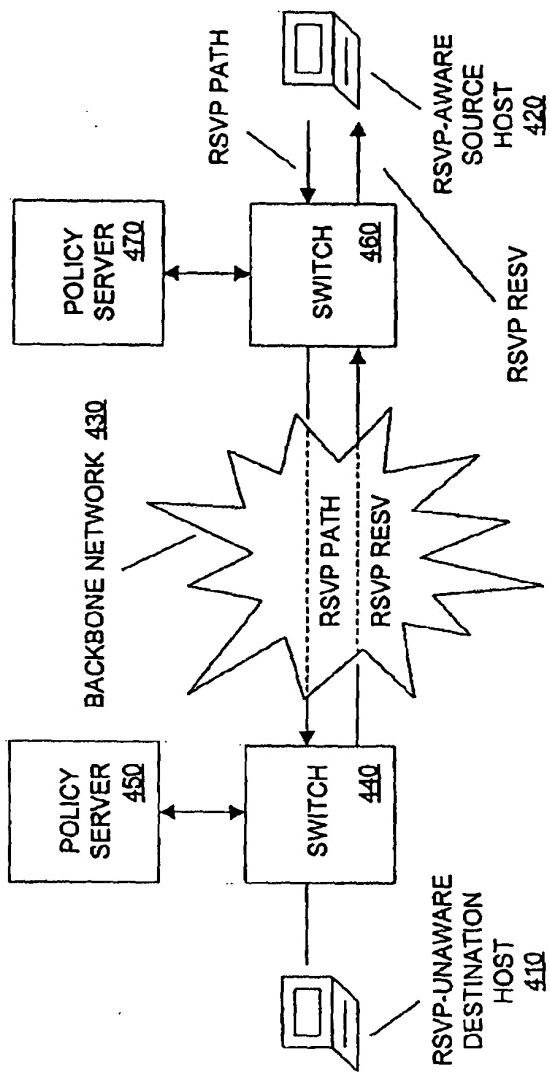


Fig. 5

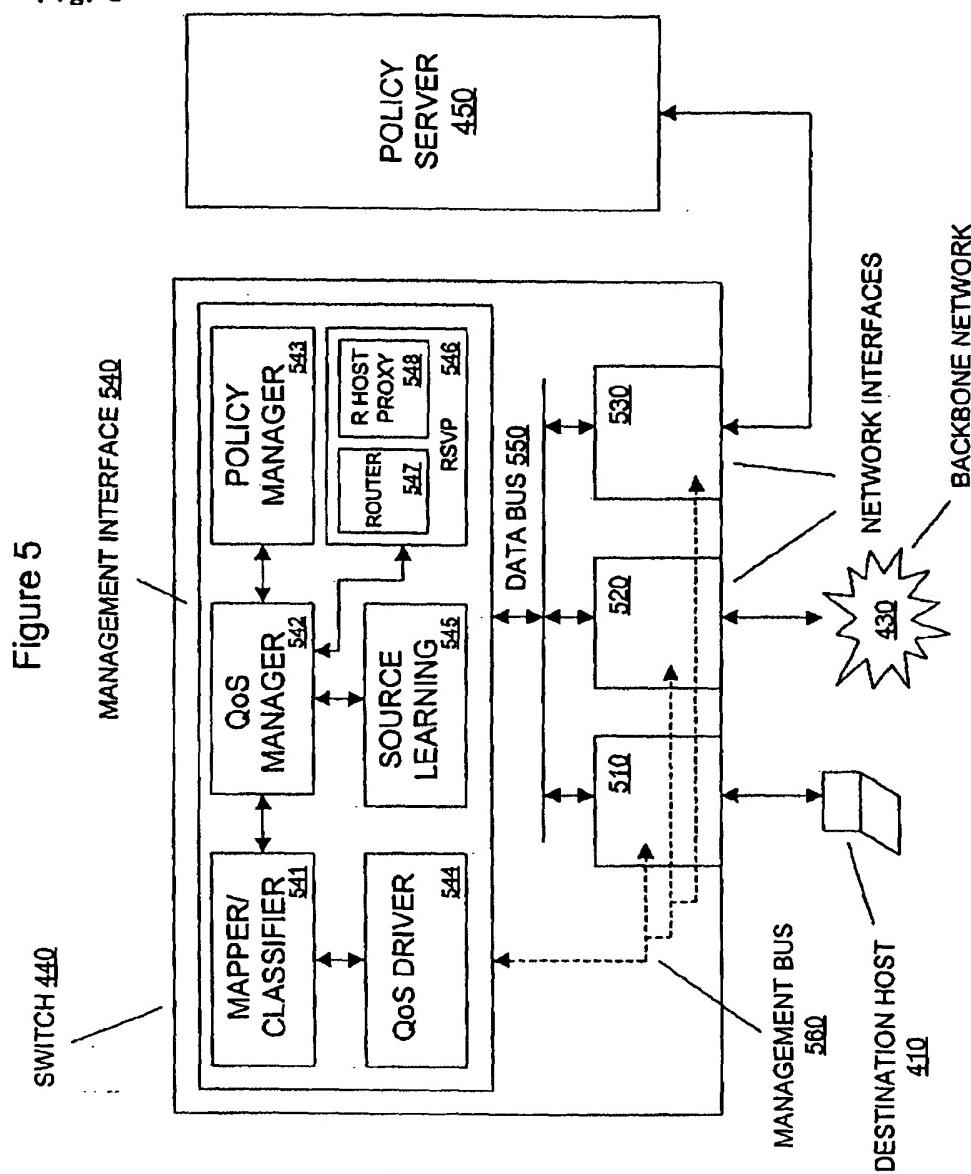


Fig. 6

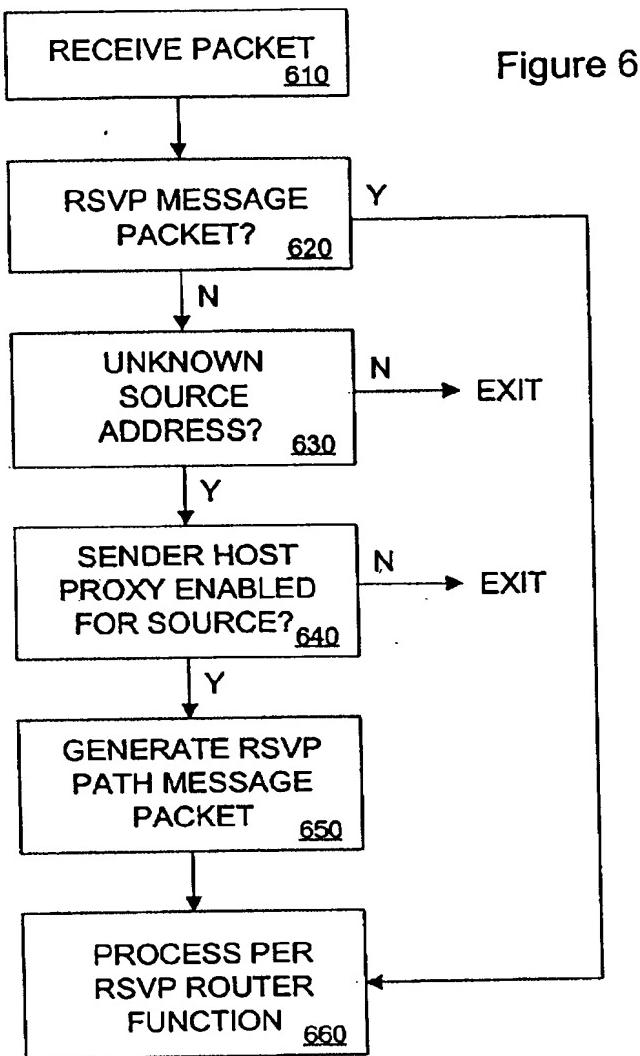


Figure 6

Fig. 7

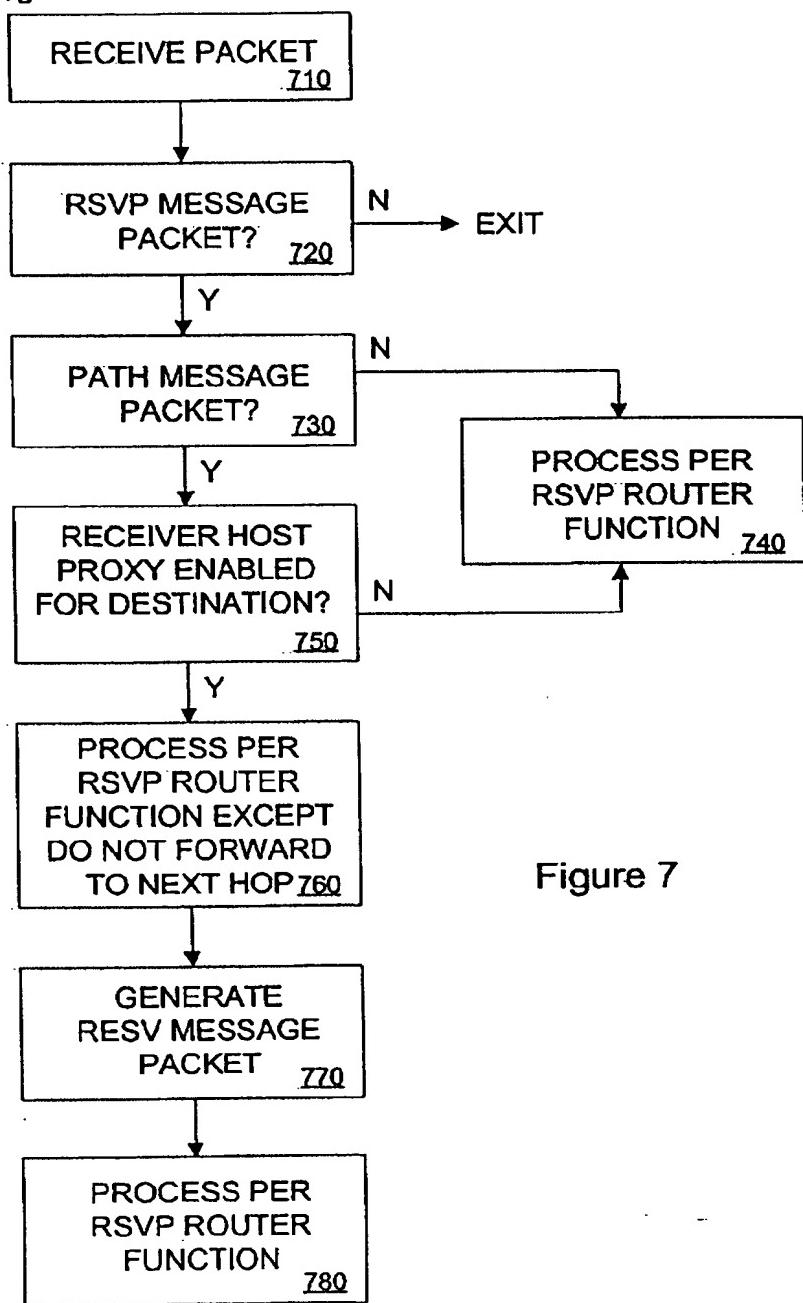


Figure 7

1. Abstract

RSVP host proxy services for extending RSVP-signaled QoS provisioning to flows involving one or more RSVP-unaware hosts. In an RSVP sender host proxy service, a switch through which an RSVP-unaware source host accesses a network acts as an RSVP sender host proxy for the source host. In an RSVP receiver host proxy service, a switch through which an RSVP-unaware destination host accesses a network acts as an RSVP receiver host proxy for the destination host.

2. Representative Drawing

Fig. 1